Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Beiträge zur Kenntniss der Holzstructur der Pomaceen

von

Dr. **Alfred Burgerstein.**

In zwei Abhandlungen habe ich die Resultate meiner vergleichend-histologischen Untersuchungen des (secundären) Holzes der Pomaceen veröffentlicht.[1] Diese Untersuchungen wurden zu dem Zwecke vorgenommen, um zu ermitteln, ob und welche Gattungen oder Gruppen der Pomaceen sich xylotomisch unterscheiden lassen, ferner wie die (meist nur angenommene) Hybridität gewisser Pomaceen im anatomischen Baue des Holzes sich ausprägt, und somit festzustellen, inwieweit die Ergebnisse der anatomischen Methode für die systematische Gliederung der genannten Pflanzenfamilie verwendbar seien.

In einer vor Kurzem erschienenen Publication hat Dr. Folgner[2] zu ermitteln versucht, ob die Genera der Pomaceen (in der Umgrenzung derselben von Koehne) auch durch bestimmte Formen der Knospenlage der Laubblätter charakterisirt sind, und wie weit sich die auf Grund der verschiedenen Knospenlage aufzustellende mögliche Eintheilung mit der aus der Morphologie der Blüthe und Frucht, sowie mit der aus der Anatomie des Holzes sich ergebenden Gruppirung

---

[1] I. Vergleichend-histologische Untersuchungen des Holzes der Pomaceen. Diese Sitzungsberichte, 104. Bd., 1895. — II. Weitere Untersuchungen über den Bau des Holzes der Pomaceen etc. Ebenda, 105. Bd., 1896.

[2] Beiträge zur Systematik und geographischen Verbreitung der Pomaceen. Österr. Botan. Zeitschr. 1897.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

der Pomaceen deckt. Ich constatire, dass die von mir, respective von Koehne vertretenen Ansichten bezüglich der Umgrenzung der Pomaceengattungen[1] durch die Studien Folgner's mehrfach neue Stützen erhalten haben.

Die vorliegende Abhandlung enthält Ergänzungen meiner früheren Arbeiten, u. a. Beobachtungen über den Bau des Holzes von *Chamaemeles coriacea* Lindl., *Hesperomeles pernettyoides* Wedd., *Rhaphiolepis japonica* Sieb. et Zucc. und mehreren Arten von *Photinia*. Von den drei erstgenannten Gattungen stand mir erst in der jüngsten Zeit Untersuchungsmaterial zur Verfügung.

Cotoneaster.

Die Behauptung von Koehne, respective von mir, dass *Cotoneaster* (in der Umgrenzung von Koehne) eine in der Tracht, im Blüthen- und Fruchtbau, beziehungsweise in der histologischen Structur des Holzes gut begrenzte Gattung sei, findet nach Folgner auch durch den Bau der Laubknospe und das Verhalten der Nebenblätter Bestätigung.

Pyracantha.

Dass zu dieser Gattung gegenwärtig nur die beiden Arten: *P. coccinea* Roem. und *P. crenulata* Roem. gezählt werden können und dass eine Vereinigung der Pyracanthen mit *Cotoneaster* unthunlich ist, zeigten übereinstimmend die Untersuchungen von Decaisne, Koehne, von mir und von Folgner.

Chamaemeles.

Die einzige bisher bekannte Art dieser Gattung, *Chamaemeles coriacea* Lindl., ist bekanntlich auf Madeira endemisch. Die Untersuchung einer Holzprobe, welche ich Herrn Prof. Pax verdanke, ergab für die histologischen Elemente folgende xylometrische Werthe:

Gefässweite[2]	33 μ
Tracheidenbreite	14·5 μ

[1] Die Gattungen der Pomaceen. Berlin (Gärtner), 1890.

[2] Im Frühholze.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Holzparenchym-Zellbreite .... 30·5 μ
Markstrahl-Zellhöhe ..... 22·5
Markstrahlzahl[1] .....14—15

Verdickungsstreifen der Gefässwände sind nicht vorhanden.

Koehne stellt die Gattung *Chamaemeles* zwischen *Pyracantha* und *Crataegus*. »Die Samenknospen sind wie die von *Pyracantha*.« Folgner bemerkt: »Sowohl die Knospenlage, als auch die Anordnung der Blätter in der Knospe stimmt mit den Verhältnissen von *Pyracantha* überein, was mit der Stellung von *Chamaemeles* im System im besten Einklange steht.« Die Holzstructur bestätigt, dass *Chamaemeles* der Gattung *Pyracantha* sehr nahe steht:

	Pyracantha	*Chamaemeles*
Gefässweite.....	35—41 μ	33—35 μ
Gefässstreifung	fehlt	fehlt
Markstrahl-Zellhöhe	20—21	22
Markstrahlzahl .....14·5—16		14—15

Eine Eigenthümlichkeit der Feuerdorne (und anderer Pomaceengattungen), die ich bei *Chamaemeles* nicht beobachtet habe, ist die bedeutende Höhe einzelner Zellenreihen im Markstrahl.

Crataegus.

Im Jahre 1896 prüfte ich das Holz von 16 Arten dieser Gattung und fasste das Ergebniss in folgenden Satz zusammen (l. c. II, S. 560): »Die erhaltenen Zahlen fallen innerhalb der Grenzwerthe, welche ich bezüglich der im Jahre 1895 untersuchten (29) Arten der Gattung *Crataegus* gefunden habe; nur bei *Cr. spathulata* fällt die Markstrahlzahl etwas unter 13.«

Zunächst muss ich richtigstellen, dass jene *Crataegus*-Art, bei welcher die Markstrahlzahl unter 13 fällt, d. h. bei welcher weniger als 13 Markstrahlen im Holzquerschnitt in einer Ausdehnung von einem Millimeter neben einander liegen,

[1] Zahl der im Holzquerschnitte neben einander liegenden Markstrahlen auf 1 *mm* Bogenlänge.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

nicht *Crataegus spathulata* Michx. ist, sondern, wie aus der Tabelle auf S. 560 meiner Abhandlung ersichtlich ist, *Cr. macracantha* Loddig., bei welcher die Zahl der Markstrahlen pro Millimeter des Holzquerschnittes gleich 12·8 gefunden wurde.

Dieses Ergebniss hat mich nicht befriedigt; ich habe deshalb im Jahre 1897 ein anderes (vierjähriges) Zweigstück von *Cr. macracantha* geprüft, welches aus dem bekannten Arnold Arboretum in Jamaica Plain stammte, und fand die »Markstrahlzahl« gleich 13·3. Das in meiner Tabelle (l. c. II, p. 576) angegebene Merkmal: »13—15 Markstrahlen (zumeist 13·5—14·5) auf die Millimeterlänge im Holzquerschnitt« gilt somit für alle von mir bisher untersuchten (47) Arten von *Crataegus*.

Bei den im Jahre 1896 untersuchten Crataegen war die Englumigkeit der Gefässe bei *Cr. tomentosa* L. und *Cr. viridis* L. (*Cr. arborescens* Ell.) auffallend; ich fand nämlich die Gefässweite im Frühholz bei den genannten Arten (die Exemplare stammten aus Cambridge) im Mittel gleich 32·8 μ, während dieselbe für die Gattung *Crataegus* in der Regel 37—45 μ beträgt. Vergleichende Messungen, die ich im Jahre 1897 an Aststücken aus dem Arnold Arboretum machte, ergaben die mittlere Gefässweite für *Cr. tomentosa* 32·8 μ, für *Cr. viridis* 32·6 μ. Diese Zahlen stimmen somit mit den seinerzeit erhaltenen überein, und die beiden genannten Crataegi gehören zu jenen Arten, welche die engstlumigen Gefässe der Gattung besitzen.

Bei *Cr. uniflora* Duroi betrug die Höhe der Markstrahlzellen bei dem im Jahre 1896 untersuchten Exemplar aus Cambridge 17·9 μ, bei dem im Jahre 1897 untersuchten Aststück von Prof. Sargent aus Jamaica Plain 17·7 μ.

Im Jahre 1897 fand ich Gelegenheit, noch zwei weitere *Crataegus*-Arten zu prüfen:

Crataegus aestivalis (mittlerer Durchmesser 5 *mm*, 12 Jahresringe; aus Jamaica Plain).

Crataegus cuneata (mittlerer Durchmesser 33 *mm*, 12 Jahresringe; aus Tokio).

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Die erhaltenen mikrometrischen Werthe waren:

	Gefässweite (im Frühholz)	Markstrahlzellen Höhe	Markstrahlzellen Breite	Markstrahlzahl pro Millimeter
Cr. aestivalis . . .	44·4 μ	16·2 μ	14·8 μ	13·2
Cr. cuneata	42·4	14·6	12·5	13·6

Die tertiäre Gefässstreifung fehlte, wie bei allen anderen *Crataegus*-Arten.

Mespilus.

Durch Koehne's und meine Untersuchungen wurde festgestellt, dass die von mehreren Pomaceen-Bearbeitern durchgeführte Vereinigung der Crataegen mit der (wahrscheinlich monotypischen) Gattung *Mespilus* unzulässig sei. Folgner kam zu demselben Resultate: »*Mespilus germanica*, die einzige Art der Gattung, rechtfertigt ihre Abtrennung von *Crataegus*, mit der sie oft vereinigt wurde, durch ihre Knospenlage vollkommen.«

Ich habe ferner die Übereinstimmung des Holzbaues von *Mespilus grandiflora* Sm. (*M. Smithii* Ser. in De Cand. Prodr.) mit jenem von *Mespilus germanica* L. constatirt; nach Folgner besteht eine solche Übereinstimmung auch bezüglich des Knospenbaues.

Pirus.

Von Herrn Prof. v. Wettstein erhielt ich aus dem botanischen Garten der deutschen Universität in Prag mehrere starke Aststücke von *Pirus Bollwilleriana* var. *bulbiformis*. Diese Pomacee, von welcher in dem genannten Garten mehrere Bäume stehen, ist aus einer Kreuzung von *P. Bollwilleriana* mit *Pirus Piraster* hervorgegangen. Da *P. Bollwilleriana* Bauh. (*P. Polveria* L.) selbst eine Hybride von *Sorbus Aria* × *Pirus communis* ist, so stellt *P. Bollwilleriana* var. *bulbiformis* eine Hybridenbirne zweiten Grades dar.

Ich untersuchte zwei Aststücke. Nr. I hatte 11, Nr. II hatte 20 Jahresringe. Die folgenden xylometrischen Werthe beziehen sich bei I auf den 8. bis 11., bei II auf den 16. bis 20. Jahresring.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

	Pirus bulbiformis	
	I	II
Gefässweite	38·2 μ	43·3 μ
Tracheidenbreite	14·6	14·8
Holzparenchym-Zellbreite	19·4	22·6
Markstrahl-Zellhöhe	17·4	17·8
Markstrahl-Zellbreite	16·2	16·5
Markstrahlzahl	10·3	10·9

Im Jahre 1895 untersuchte ich drei Aststücke von *P. Bollwilleriana typica* (vergl. l. c. I, S. 762), heuer ein viertes; dieses ergab: Gefässweite 36·2 μ, Tracheidenbreite 16·2 μ, Breite der Holzparenchymzellen 19·8 μ, Höhe der Markstrahlzellen 15·6 μ, Breite der Markstrahlzellen 14·8 μ, Zahl der neben einander liegenden Markstrahlen im Holzquerschnitt 11·6. Eine Übersicht der gefundenen xylometrischen Werthe für *Pirus communis* (Astholz), *Sorbus Aria*, *Pirus Bollwilleriana typica* und *bulbiformis* ergibt sich aus der folgenden Tabelle. (Jede in derselben stehende Zahl ist ein Mittelwerth aus vielen Messungen bei einem Holzstück.)

	P. communis	*S. Aria*	*P. Bollw.*	*P. bulbiform.*
Gefässweite	34—40 μ	39—44 μ	35—45 μ	38—43 μ
Markstrahl-Zellhöhe	14—15 μ	16—16½ μ	15½—16½ μ	17—18 μ
Markstrahl-Zahl	14—15½ μ	9—10 μ	11—11¾ μ	10—11 μ
Gefäss-streifung	keine	kräftig	schwach	schwach

Aus dieser Vergleichung ergibt sich, dass *Pirus Bollwilleriana* var. *bulbiformis* (gleich der *P. Bollwilleriana typica*) im Bau des Holzes der *Sorbus Aria* näher steht als der *Pirus communis* und in Bezug auf die Zahl, respective Distanz der Markstrahlen die Mitte hält zwischen *Sorbus Aria* und *Pirus Bollwilleriana typica*.

Malus, Stranvaesia.

Bezüglich dieser beiden Gattungen habe ich keine neuen Beobachtungen gemacht.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Peraphyllum.

Von *P. ramosissimum*, der einzigen Art dieser Gattung, untersuchte ich im Jahre 1896 einen dreijährigen und einen vierjährigen Ast. Jüngst hatte ich Gelegenheit, ein drittes, sechsjähriges Exemplar zu prüfen, welches ich der Güte Prof. Sargent's verdanke. Die mikrometrischen Messungen ergaben übereinstimmende Werthe, wie die nachstehenden Zahlen lehren:

	I	II	III
Gefässweite	32 μ	26·5 μ	31·0 μ
Tracheidenbreite	10·7	10·6	10·5
Markstrahl-Zellhöhe	14·6	14·6	14·5
Markstrahlzahl	16·5	16·6	17·1

Die tertiäre Gefässstreifung war gleich oder fast gleich Null. Meine frühere Angabe (l. c. II, S. 564), dass die Markstrahlen bei *Peraphyllum* fast ausnahmslos einreihig sind, muss ich nach dem Befund bei Exemplar III dahin modificiren, dass die Mehrzahl der Markstrahlen einreihig ist.

Focke hat in seinem sonderbaren System der Pomaceen die Gattung *Peraphyllum* mit *Amelanchier* vereinigt. Ich habe gefunden, dass *Peraphyllum* im histologischen Bau des Holzes in so vielen Punkten von *Amelanchier* abweicht, dass diesbezüglich eine Verwechslung der beiden Gattungen nicht möglich ist. Ferner fand Gérard, dass das Mark von *Peraphyllum* die typische Beschaffenheit (als Typus diente ihm *Cydonia*) zeige und dadurch von jenem von *Amelanchier* abweiche.

Unklar ist mir die Äusserung von Folgner: »Angesichts des Widerspruches, zu welchem die Blüthenmorphologie und die Anatomie des Stammes hinsichtlich des Verwandtschaftsverhältnisses zwischen *Amelanchier* und *Peraphyllum* gelangen, wäre eine erneuerte Prüfung des Blüthenbaues der letzteren Gattung, sowie die anatomische Untersuchung einer grösseren Anzahl von Holzproben derselben dringend erwünscht.«

Nun spricht sich Koehne dahin aus: »*Peraphyllum* hat Decaisne nicht gesehen. Von Wenzig wird die Gattung aufrecht erhalten, von Focke mit *Amelanchier* vereinigt. Ich kann mich zu letzterem Vorgehen nicht entschliessen.«

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Koehne hält also, sowie Dippel, Gérard und ich die Nuttal'sche Gattung *Peraphyllum* aufrecht. Folgner stand von dieser (monotypischen) Gattung gar kein Material zur Verfügung; ich habe aber drei Zweige verschiedener Provenienz untersucht und so übereinstimmende Resultate gefunden, dass ich die anatomische Untersuchung einer grösseren Zahl von Holzproben als überflüssig erachte. Von *Amelanchier* habe ich 18 Holzproben verschiedener Arten und Varietäten geprüft und gefunden, dass diese Gattung holzanatomisch zwar schwer von *Sorbus* und *Aronia*, dagegen leicht von *Peraphyllum* zu unterscheiden ist.

Sorbus.

Die alte Gattung *Sorbus* wurde von Decaisne, Koehne und Dippel in die Genera: *Sorbus*, *Aria (Hahnia)*, *Cormus* und *Torminaria* zergliedert. Wenzig hat die Tournefort'-Linné'sche Gattung *Sorbus* wieder restituirt und zugleich emendirt: *Aria*, *Cormus*, *Torminaria* bilden bei Wenzig nur Subgenera von *Sorbus*.

In meiner ersten Abhandlung (l. c. I, S. 757) habe ich erklärt, dass es mir nicht möglich war, *Sorbus*, *Aria*, *Cormus* und *Torminaria* holzanatomisch von einander zu unterscheiden.[1] Es hat nun Folgner mehrere Sorbeen: *S. aucuparia*, *americana*, *chamaemespilus*, *graeca*, *scandica*, *sudelica*, *torminalis* in Bezug auf den Knospenbau geprüft und ist hiebei zu dem Ergebniss gekommen, »dass die von Koehne noch aufrecht erhaltenen Gattungen *Aria*, *Cormus* und *Torminaria* als Genera eine Existenzberechtigung nicht besitzen, sondern höchstens als Sectionen einer Gattung aufzufassen sind, die den Namen *Sorbus* zu führen hat«.

Weiter führe ich an, dass Fritsch in einem in der hiesigen k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft nach dem Erscheinen meiner ersten Pomaceen-Abhandlung gehaltenen Vortrage über die österreichischen Sorbeen zu dem Resumé

[1] Ich untersuchte 1895: *Sorbus aucuparia* L., *Aria* Crantz, *domestica* L., *obtusifolia*, *scandica* Fries, *torminalis* Crantz; 1896: *Sorbus americana* Willd., *flabellifolia* Wg., *graeca* C. Koch, *Hostii* C. Koch, *meridionalis* Guss.; 1897: *Sorbus tiautschanica* Rupr.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

gekommen ist, dass es ihm nach Untersuchung zahlreicher Arten, Varietäten, Hybriden und Individuen nicht möglich sei, die Koehne'schen Genera als solche beizubehalten.

Derselbe Autor hat auch in den »Schedae ad floram exsiccatam austro-hungaricam«,[1] sowie in seiner »Excursionsflora für Österreich«[2] die aufgenommenen und beschriebenen Sorbeen unter dem einheitlichen Gattungsnamen *Sorbus* zusammengefasst. Endlich will ich noch anführen, dass R. Gérard,[3] der die Pomaceen bereits im Jahre 1884 vergleichend-anatomisch, insbesondere rücksichtlich des Stammes und Blattes, untersucht hat,[4] bemerkt: »Les Sorbus, Cormus, Aria, Torminaria ont une moelle exactement semblable, et déjà A. Gris avait proposé, se fondant sur ce caractère, de revenir au Sorbus de Linné.«

Photinia.

Von *Photinia villosa* D. C. standen mir im Jahre 1896 zwei dünne Zweigstücke, nämlich ein zweijähriges (I) und ein dreijähriges (II) zur Verfügung. Jüngst hatte ich Gelegenheit, ein 14jähriges Holzstück zu prüfen, welches aus Tokio stammte. Ich stelle einige der erhaltenen mikroskopischen Werthe hier zusammen:

	I	II	III
Gefässweite	47·0 μ	48·0 μ	47·0 μ
Markstrahl-Zellhöhe	16·3	16·6	15·6
Markstrahlzahl	12·0	11·2	11·4

Alle drei Exemplare zeigten kräftige Verdickungsstreifen an den Gefässwänden.

[1] Auctore Kerner. Tom. VII, Vindobonae, 1896.

[2] Wien (C. Gerold's Sohn), 1897.

[3] L'anatomie comparée végétale appliqué à la classification. Paris, 1884. Chap. III. Structure des Pomacées sur rapports avec la classification.

[4] Von der Existenz dieser Untersuchungen erhielt ich erst durch die Abhandlung Folgner's Kenntniss. Gérard's Arbeit (Brochure) ist überhaupt wenig bekannt, da sie nur in 100 Exemplaren gedruckt wurde und im Buchhandel nicht erschienen ist. Das pflanzenphysiologische Institut der hiesigen Universität besitzt jetzt ein Exemplar (aus dem Nachlasse von Duchartre).

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Ferner erhielt ich theils von Prof. Pax (Breslau), theils von Prof. King (Sibpur bei Calcutta) kleine, Herbarpflanzen entnommene Holzproben von: *Photinia arbutifolia* Lindl., *Ph. arguta* Wall., *Ph. dubia* Lindl., *Ph. Griffithii* Dcsne.,[1] *Ph. integrifolia* Lindl., *Ph. Lindleyana* W. et Arn., *Ph. Notoniana* W. et Arn., *Ph. serrulata* Lindl.

Da die betreffenden Aststückchen zumeist nur 1—2 Jahresringe aufwiesen, so war eine Feststellung aller wünschenswerthen xylometrischen Werthe nicht möglich. Ich fand die Gefässweite bei *Photinia arbutifolia* (dreijährig) gleich 0·041 *mm*, bei *Ph. Notoniana* (zweijährig) gleich 0·035 *mm*.

Die Höhe der Markstrahl-Zellreihen betrug (in Mikromillimetern) bei

Ph. villosa	16—16·5	*Ph. arbutifolia* . .	20—20·5
Ph. Notoniana . .	17·5—18·5	*Ph. Griffithii*	20·5—21
Ph. serrulata . . .	18—19	*Ph. Lindleyana* . .	21—22
Ph. arguta	19—19·5	*Ph. integrifolia* . .	21—22

Die tertiäre Gefässstreifung war an den Tangentialwänden bei allen Arten deutlich sichtbar; an den Radialwänden nur bei *Photinia villosa* und *Ph. arguta* gut entwickelt, bei den anderen Arten aber undeutlich.

Nach Koehne steht *Photinia* im Blüthenbau am nächsten der Gattung *Aria*. »Am schlagendsten zeigt den engen Anschluss an *Aria* die kalifornische *Photinia arbutifolia* Lindl., deren Blüthenquerschnitte mit denen von *Aria scandica* fast genau übereinstimmen.« — Folgner untersuchte den Knospenbau von *Photinia serrulata* Lindl. und *Photinia villosa* DC. und bemerkt hierüber: »So wenig die beiden Arten in ihrer Knospenlage einander ähneln, so wenig stimmen sie hinsichtlich letzterer auch mit der blüthenmorphologisch ihnen am nächsten stehenden Gattung *Sorbus* Sec. *Aria* überein.«

Ich habe schon seinerzeit bemerkt (l. c. II, S. 570), dass *Photinia villosa* einen ähnlichen Holzbau zeigt wie die Sorbeen. Diese Ansicht kann ich heute, nachdem ich eine grössere Anzahl

[1] Mit der Bemerkung: »From the only authentic exampl of Photinia Griffithii Dcsne. in Herb. Calcutta«.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

von *Photinia*-Arten — wenn auch nicht in der wünschenswerthen Extension — holzanatomisch untersucht habe, nicht ändern. *Photinia villosa* steht in der Holzstructur den Sorbeen mit Ausschluss der *Aria*-Gruppe sehr nahe. Die übrigen Photinien schliessen sich aber in jener Gruppe von Pomaceen, deren Vertreter tertiäre Verdickungsstreifen der Gefässwände zeigen, den Arten und Hybriden aus der *Aria*-Section der Sorbeen (von mir wurden *A. suecica*, *latifolia*, *hybrida*, *graeca*, *fennica*, *Hostii*, *flabellifolia* untersucht) rücksichtlich des Holzbaues an. *Photinia arbutifolia* zeigte — vielleicht zufällig — dieselbe Gefässweite und Markstrahl-Zellhöhe wie *Sorbus fennica* (*Aria suecica* × *Sorbus aucuparia*).

Cydonia, Chaenomeles.

Von *Cydonia vulgaris* habe ich in den früheren Jahren zehn, von *Chaenomeles japonica* sieben Zweige verschiedener Provenienz untersucht, und übereinstimmend gefunden, dass im Holzbau *Cydonia* der Gattung *Malus* näher steht als der Gattung *Pirus*, hingegen *Chaenomeles* dem Genus *Pirus* näher steht als dem Genus *Malus*. Dieser Befund war immerhin auffallend, da er im Gegensatz zu den blüthenmorphologischen Verhältnissen steht. Denn die Vergleichung des Blüthen- und Fruchtbaues zeigt, dass einerseits *Pirus* und *Cydonia*, anderseits *Malus* und *Chaenomeles* einander nahe stehen.

Ich muss indess bemerken, dass *Cydonia* und *Chaenomeles* sich holzanatomisch nur wenig unterscheiden und demzufolge auch in meiner l. c. II, S. 576—78 angeführten Übersichtstabelle der Pomaceen nach holzanatomischen Merkmalen — welche Tabelle, um Missverständnisse zu vermeiden, nicht etwa ein neues Pomaceensystem darstellt — in derselben Gruppe und in dieser unmittelbar hinter einander angeführt erscheinen.

Gérard, der das Mark, die Stammgefässbündel und den Bau der Blätter von *Cydonia vulgaris* und *Chaenomeles japonica* anatomisch untersuchte, fand eine solche Ähnlichkeit, »singulière ressemblance«, zwischen diesen beiden Pomaceen, dass er bezüglich *Chaenomeles japonica* die Frage stellt: »N'ont-ils point raison, ceux, qui voulent revenir au Cydonia

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

japonica?« Gérard dürfte hier De Candolle und Endlicher gemeint haben, welche (im »Prodromus«, respective in »Genera plantarum«) die Lindley'sche Gattung *Chaenomeles* nur als Subgenus von *Cydonia* betrachten.

Dass indess die Verwandtschaftsverhältnisse zwischen *Pirus*, *Malus*, *Cydonia* und *Chaenomeles* noch nicht in ganz befriedigender Weise erkannt sind, ergibt sich beispielsweise aus der Thatsache, dass *Chaenomeles japonica* Lindl. und *Chaenomeles sinensis* Koehne, die beide in der Structur der Blüthe und des Holzkörpers übereinstimmen, nach den Untersuchungen von Folgner »einen durchaus verschiedenen Bau der Laubknospe zeigen«. Indess ist Folgner geneigt, nach der Knospenlage *Chaenomeles* engere Beziehungen zu *Malus* zuzuschreiben.

Eriobotrya.

Von *Eriobotrya japonica* Lindl. untersuchte ich im Jahre 1896 drei Zweige (zwei aus Berlin, einen aus Görz); jüngst erhielt ich noch ein kräftiges, siebenjähriges Zweigstück aus Miramare. Dasselbe stimmte in histologischer Beziehung mit den früheren Exemplaren überein; nur für die Gefässweite erhielt ich einen höheren Werth, nämlich 0·035 *mm* gegen 0·030 *mm*, 0·028 *mm* und 0·027 *mm* bei den früheren Aststücken. Der Durchschnittswerth ergibt — genau wie bei *Peraphyllum* — 0·030 *mm*. *Eriobotrya japonica* und *Peraphyllum ramosissimum* besitzen unter allen von mir untersuchten Pomaceen die engsten Gefässe. Ich will noch beifügen, dass bei *Eriobotrya* die einzelnen Zellenreihen im Markstrahl eine auffallend ungleiche Höhe haben, wobei häufig die äusseren Reihen aus hohen, die inneren aus niedrigen Zellen bestehen.

Rhaphiolepis.

Aus diesem Genus stand mir ein 15 *cm* langer, starker, achtjähriger Ast zur Verfügung, den ich Prof. Miyoshi in Tokio verdanke. Die mikroskopische Untersuchung wurde an zwei Querscheiben (I, II) gemacht, die von den beiden Enden des Holzstückes abgesägt wurden. Hier die Resultate:

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

	I	II
Gefässweite	32·2 μ	34·5 μ
Tracheidenbreite	12·3	12·6
Holzparenchym	17·0	17·5
Markstrahl-Zellhöhe	22·8	23·2
Markstrahl-Zellbreite	16·2	18.4
Markstrahlzahl	13·8	13·5

Gefässstreifung war an den Radialwänden schwach, an den Tangentialwänden deutlich sichtbar. Die Markstrahlen erschienen 1—3schichtig, meist 1—2schichtig.

Die Zellenreihen der Markstrahlen waren von sehr ungleicher Höhe, eine Erscheinung, die bei Pomaceen häufig, besonders auffallend bei *Pyracantha* und *Strauvaesia* zu beobachten ist. Bei dem von mir untersuchten Exemplar von *Rhaphiolepis* fand ich die Höhe der niederen Markstrahl-Zellreihen: I 17·3 μ, II 18·5 μ, die der hohen: I 43 μ, II 42 μ. Der Mittelwerth aller gemessenen Markstrahl-Zellhöhen betrug bei I 22·8 μ, bei II 23·2 μ. Die mittlere Breite der niederen Markstrahl-Zellreihen ergab für I 13·4 μ, für II 14·4 μ, jene der hohen für I 18·8 μ, für II 20·8 μ. Nach Koehne's Untersuchungen steht *Rhaphiolepis* der Gattung *Micromeles* sehr nahe. »Im traubigen oder etwas rispentraubigen Blüthenstand liegt der Hauptunterschied gegenüber *Micromeles*, während dadurch eine Annäherung an *Photinia dubia* und an *Eriobotrya* herbeigeführt wird.«

Nach Folgner erinnert *Rhaphiolepis* in ihrem Knospenbau sehr an *Cydonia*, in der Kerbung und Dicke der äusseren Tegmente an *Photinia serrulata* und durch das Auftreten der Drüsen auf der Innenseite der Knospenschuppen an manche *Sorbus*-Arten.

Im anatomischen Holzbau steht *Rhaphiolepis japonica* den Gattungen *Cydonia* und *Photinia* nahe. Von ersterer unterscheidet sie sich durch die viel grössere Höhe der Markstrahlzellen, von letzterer (nur unwesentlich) durch die Englumigkeit der Gefässe. Von *Micromeles* entfernt sich *Rhaphiolepis* ziemlich weit.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Hesperomeles.

Hesperomeles Lindl. wurde von Decaisne mit *Osteomeles* vereinigt, von Koehne aber als eigene Gattung beibehalten, zu welcher etwa ein Dutzend theils columbischer, theils peruanischer, zum Theil noch wenig untersuchter Arten gerechnet werden, die Koehne noch nicht zu *Osteomeles* einreihen wollte, »da möglicherweise später eine Umtaufung in *Crataegus* nothwendig werden könnte«.

Von Herrn Prof. Pax erhielt ich ein dreijähriges Zweigstück von *Hesperomeles pernettyoides* Wedd. aus dem Herbar des Breslauer botanischen Gartens. Die nähere Untersuchung ergab folgende xylometrische Werthe: Gefässweite 0·037 *mm*, Tracheidenbreite 0·013—0·014 *mm*, Holzparenchym-Zellbreite 0·020 *mm*, Markstrahl-Zellhöhe 0·023—0·024 *mm*, Zahl der Markstrahlen per Millimeter im Holzquerschnitt 17·7.

Die Markstrahlen erwiesen sich als 1—2reihig. Gefässstreifung war nur spurenweise am Tangentialschnitte sichtbar.

Es ergibt sich daraus, dass, nur vom holzanatomischen Standpunkte betrachtet, *Hesperomeles pernettyoides* nicht unter *Crataegus* eingereiht werden kann.

Amelanchier, Aronia, Micromeles, Cotoneaster.

Bezüglich Arten dieser Gattungen habe ich keine neuen Beobachtungen gemacht.

Meine mehrjährigen Untersuchungen der Holzstructur von circa 140 Arten, Varietäten und Hybriden der Pomaceen haben gelehrt, dass in der Ausbildung der histologischen Elemente des (secundären) Holzes nur graduelle Unterschiede bestehen, und dass nach allen Richtungen hin Übergänge zu finden sind.

Was beispielsweise die tertiären Verdickungsstreifen der Gefässwände betrifft, so fehlen dieselben bei sämmtlichen Arten der Gattungen *Malus*, *Pirus*, *Crataegus* und *Pyracantha*. Bei *Hesperomeles* und *Peraphyllum* sind sie andeutungsweise vorhanden; bei *Cydonia*, *Chaenomeles* und *Eriobotrya* treten

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

sie deutlich, aber noch schwach entwickelt auf, bei allen Arten von *Sorbus* (inclusive *Aria*, *Torminaria*, *Cormus*), ferner bei *Amelanchier*, *Aronia*, *Micromeles* u. A. sind sie kräftig entwickelt.

Verhältnissmässig niedere Markstrahlzellen kommen bei *Pirus*, *Cydonia*, *Chaenomeles*, *Micromeles* und *Mespilus* — hohe Markstrahlzellen bei *Eriobotrya*, *Cotoneaster*, *Hesperomeles*, *Sorbus* und *Photinia* vor. Die Höhe der einzelnen Markstrahl-Zellreihen innerhalb desselben Markstrahles zeigt verschiedene Werthe. Besonders auffällig ist die ungleiche Höhe der Markstrahl-Zellreihen eines und desselben Markstrahles bei *Pyracantha*, *Stranvaesia* und *Rhaphiolepis*. Die Unterschiede sind häufig so gross, dass man zwischen liegenden und stehenden Markstrahlzellen unterscheiden kann, wobei die Länge, beziehungsweise Höhe der ersteren der Höhe, respective der Länge der letzteren etwa gleichkommt.

Relativ weit von einander abstehend im Holzquerschnitte sind die Markstrahlen bei *Malus*, *Sorbus*, *Photinia*, *Amelanchier* und *Aronia*. Näher aneinander gerückt finden wir die Markstrahlen bei *Crataegus*, *Chamaemeles*, *Pirus*, *Mespilus*, *Rhaphiolepis*, noch kleiner wird der Markstrahlabstand bei *Eriobotrya*, *Micromeles*, *Cotoneaster*, *Stranvaesia*, *Peraphyllum*, *Hesperomeles*.

Die Markstrahlen sind bei den meisten Pomaceen ein- bis zweireihig, zum Theil dreireihig. Von dieser Regel weichen ab einerseits *Cotoneaster* und *Peraphyllum*, die zumeist einreihige — und *Mespilus*, die neben ein- bis zweireihigen auch drei- bis vierreihige Markstrahlen besitzt.

Wenn sich auch beim Vergleiche der anatomischen Structur des Holzes der Arten und Gattungen der Pomaceen naturgemäss nicht so augenfällige Unterschiede zu erkennen geben wie bei dem morphologischen Aufbau der Blüthe und Frucht, so wurden doch für mehrere Gattungen absolut-diagnostische Merkmale gefunden. Gewisse Gattungen indess, wie *Amelanchier* und *Aronia*, oder *Pirus* und *Crataegus*, werden in concreten Fällen xylotomisch schwer oder nicht zu unterscheiden sein.